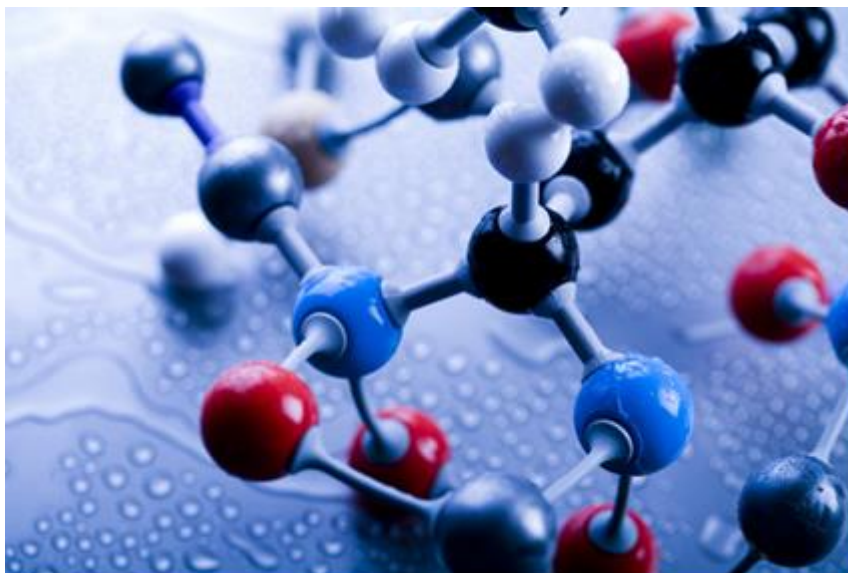
Video de apoio: https://www.youtube.com/watch?v=Q_5rB0iF6oI&t=3s

A química orgânica investiga os compostos formados pelo carbono (C)

A Química Orgânica é definida atualmente como:

“Ramo da Química que estuda a maioria dos compostos formados pelo elemento carbono”.

Visto que o carbono é tetravalente, podendo realizar quatro ligações de diferentes maneiras com átomos de outros elementos ou do

próprio carbono, existem milhões de seus compostos, uma quantidade muito superior do que a de compostos inorgânicos conhecidos atualmente.

Elemento	Valência	Possibilidades de ligações
carbono	tetravalente	$-\overset{\vert}{\underset{\vert}{C}}-$ $>C=$ $-C\equiv$ $=C=$
hidrogênio	monovalente	$H-$
oxigênio e enxofre	bivalente	$-O-$ $O=$
nitrogênio e fósforo	trivalente	$-\underset{\vert}{N}-$ $-N=$ $N\equiv$
halogênios	monovalente	$F-$ $Cl-$ $Br-$ $I-$

Tais compostos são agrupados em diferentes funções que apresentam propriedades químicas semelhantes, tais como os hidrocarbonetos, os álcoois, as cetonas, os aldeídos, os ácidos carboxílicos, os ésteres, os éteres, as aminas, as amidas, entre outros.

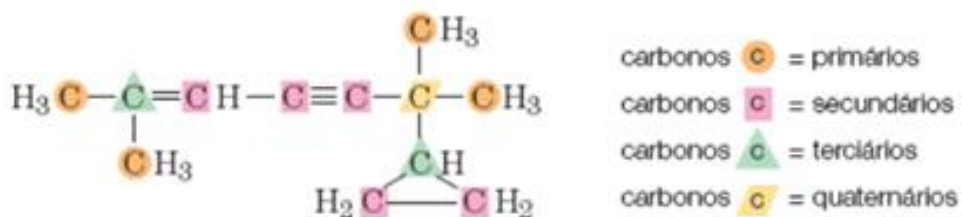
Compostos Orgânicos

Um átomo de carbono pode estar ligado a outros átomos de carbono, formando uma cadeia carbônica. Assim, a cadeia carbônica de um composto é a sequência de todos os átomos de carbono de sua molécula.

Forma de representação

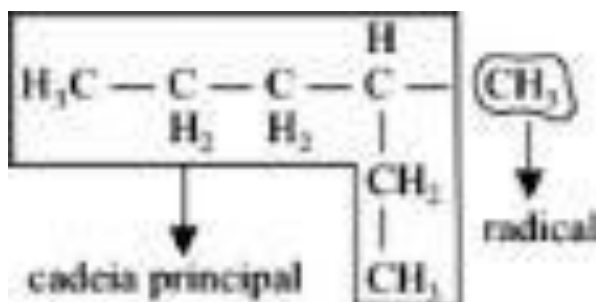
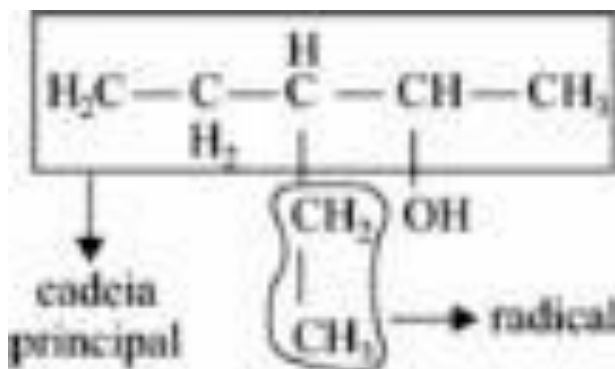
Existem diferentes formas(fórmulas) de representação para moléculas orgânicas, dentre elas estão:

Tipos de representação	Representações do butano
Fórmula molecular	C_4H_{10}
Fórmula estrutural plana	H H H H H—C—C—C—C—H H H H H
Fórmula estrutural condensada	$CH_3CH_2CH_2CH_3$
Fórmula em bastão	

Carbono	Definição
primário	ligado diretamente, **no máximo**, a **1** outro carbono
secundário	ligado diretamente a **2** outros carbonos
terciário	ligado diretamente a **3** outros carbonos
quaternário	ligado diretamente a **4** outros carbonos

As cadeias carbônicas podem ser:

- **Cadeia principal**: é a que possui a maior sequência de carbonos, além de conter a principal característica do composto, que pode ser uma insaturação, um ciclo ou um grupo funcional.

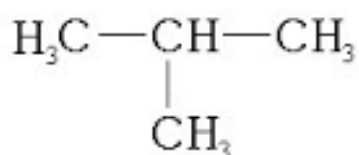
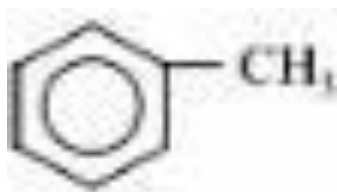
- **Radical**: é todo grupamento composto apenas de carbono e hidrogênio que fica fora da cadeia principal.

Exemplos:

A cadeia principal é aquela que apresenta o maior número de

carbonos.

Existem vários critérios para classificar as cadeias carbônicas.

- **Abertas, acíclicas ou alifáticas:** cadeias abertas.

$$H_3C - CH - CH_3$$
$$|$$
$$CH_3$$

- **Cíclicas**: cadeias fechadas.

- **Saturadas**: cadeia com ligações simples entre os carbonos.
- **Insaturadas**: cadeias com ligações duplas, triplas ou duplas e triplas entre átomos de carbono.

$H_3C-CH_2-CH_2-CH_3$

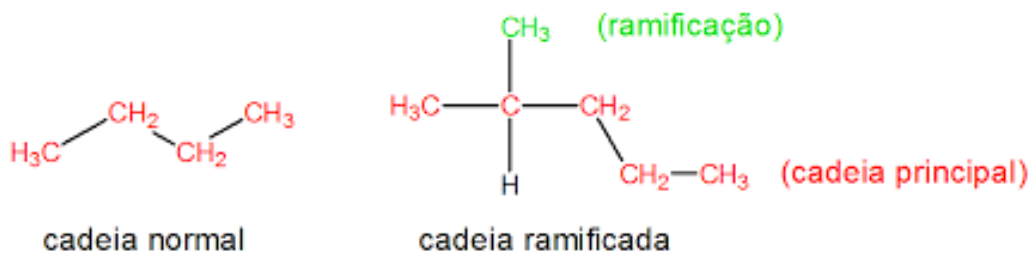
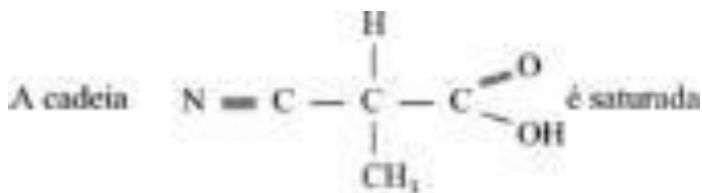
cadeia normal

CH_3 (ramificação)

$H_3C-C(H)(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ (cadeia principal)

cadeia ramificada

OBS:

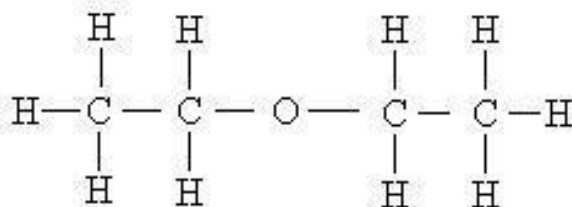
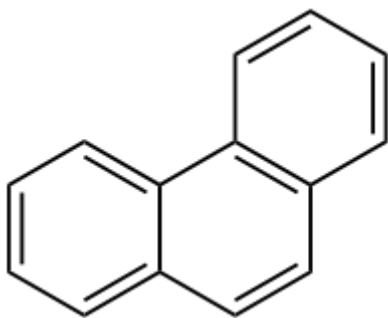
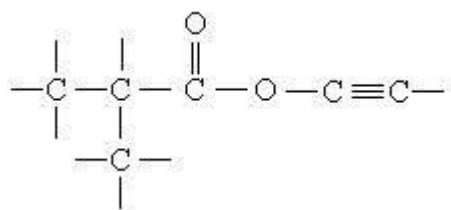
A cadeia $N\equiv C-CH(CH_3)-C(=O)OH$ é saturada

"A cadeia é saturada"

SIMPLES	DUPLA	TRIPLA
σ	σ π	σ π π

σ Sigma (+FORTE)

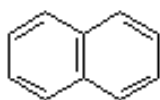
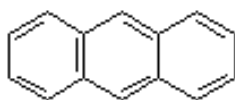
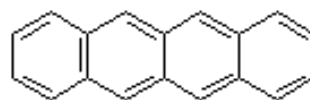
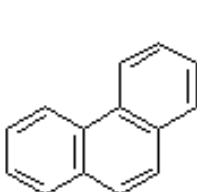
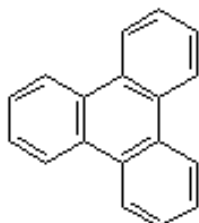
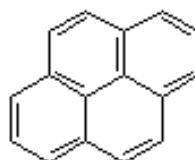
π PI (+FRACA)

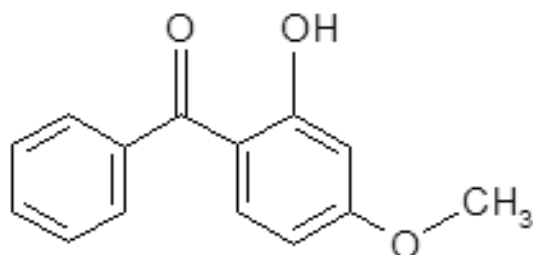
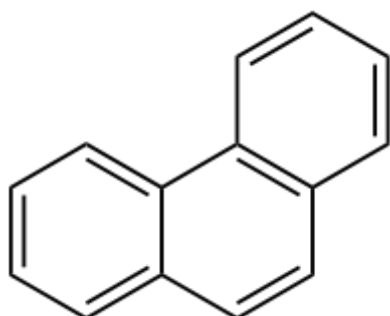
- **Homogêneas**: cadeia que só possui carbonos ligados entre si.
- **Heterogênea**: cadeia que possui um átomo diferente do de carbono interligando os demais.

$H_3C-CH_2-O-CH_2-CH_3$

- **Aromáticas**: possuem no mínimo um núcleo (ou anel) aromático.

- **Alicíclicas**: não possuem núcleo aromático.

A classificação das cadeias aromáticas pode ser observada a seguir.

Quanto ao número de núcleos aromáticos:

- **Mononucleares**: possuem apenas um núcleo aromático.

- **Polinucleares**: possuem mais de um núcleo aromático.

Quanto à disposição dos vários núcleos:

- **Isolados**:

- **Condensados**:

OBS: O núcleo aromático ou anel benzênico é um ciclo com seis átomos de carbono ligados por simples e duplas alternadas, cujos elétrons sofrem ressonância (mudam de lugar o tempo todo).

Nomenclatura dos compostos orgânicos

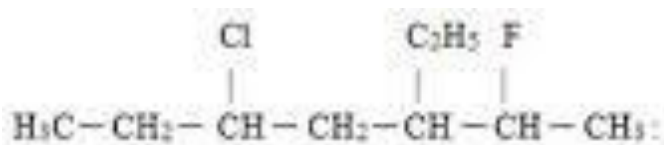
nº de carbonos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Prefixo	met	et	prop	but	pent	hex	hept	oct	non	dec	undec

Infixo saturação	an	en	in	dien	trien

Sufixo	o	ol	al	ona	óico
função	hidrocarboneto	álcool	aldeído	cetona	ácido

Exemplo:

Cl (no C5); C_2H_5 (no C3); F (no C2)

$H_3C-CH_2-CH-CH_2-CH-CH-CH_3$:

5-cloro-3-etil-2-fluoro-heptano (note que se usa "fluoro" no lugar de "flúor")

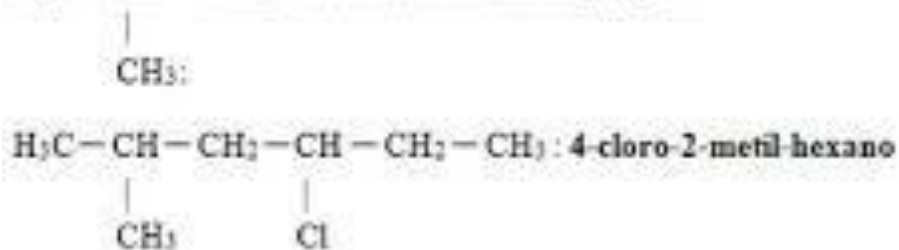
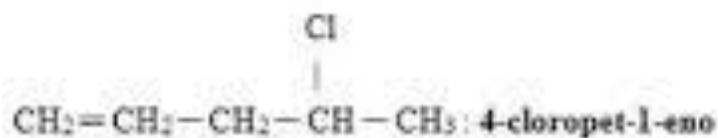
Cl (no C4)

$CH_2=CH_2-CH_2-CH-CH_3$: **4-cloropet-1-eno**

$H_3C-CH-CH_2-Cl$: **1-cloro-2-metil-propano**

CH_3 (no C2)

$H_3C-CH-CH_2-CH-CH_2-CH_3$: **4-cloro-2-metil-hexano**

CH_3 (no C2); Cl (no C4)

Hidrocarbonetos

Agora, iremos focar na função da Química Orgânica mais básica que existe, o **hidrocarboneto**. Os hidrocarbonetos são compostos orgânicos formados unicamente por carbono e hidrogênio unidos tetraedricamente por ligação covalente, assim como todos os compostos orgânicos. Os hidrocarbonetos são a chave principal da **química orgânica**, visto que são eles que fornecem as

coordenadas principais para formação de novas cadeias e, posteriormente, para nomenclatura de outros compostos.

Praticamente todos os alcanos ocorrem naturalmente no gás natural do petróleo, enquanto que os mais pesados, alcenos e alcinos, são obtidos no processo de refinação, podendo também ser sintetizados em laboratório. O estado físico dos hidrocarbonetos geralmente é gasoso ou líquido, em virtude de seu baixo ponto de fusão e ebulição. Por serem apolares e unidos por forças intermoleculares fracas, são pouco solúveis em água, ou seja, seu grau de dissociação é bastante pequeno até que seja atingido o equilíbrio.

Os hidrocarbonetos são subdivididos em alcanos, alcenos e alcinos, podendo ser de cadeias ramificadas, cíclicos ou acíclicos, saturados e insaturados e aromáticos.

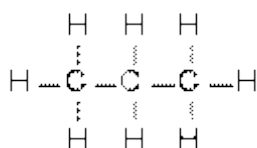
Classificação dos hidrocarbonetos

Classificação	alcano	alceno	alcino	alcadieno	ciclano
Fórmula geral	C_nH_{2n+2}	C_nH_{2n}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n-2}	C_nH_{2n}

Importante!

Hidrocarbonetos saturados

- **Alcanos**

```
    H   H   H
    |   |   |
H — C — C — C — H
    |   |   |
    H   H   H
```

Propano (C3H8)

O propano está presente no gás de cozinha GLP

São hidrocarbonetos saturados que possuem somente ligações simples em sua fórmula estrutural. O alcano mais comum é o metano CH~4~, estando presente não só no gás natural, mas também sendo produzido bioquimicamente por seres microscópicos. Estes podem viver na ausência de oxigênio, são denominados **metanogênios**, e estão presentes no estômago de bovinos e em lamas oriundas de valas oceânicas, sendo capazes de produzir o metano a partir do CO~2~ e do H~2~.

Os alcanos apresentam a seguinte fórmula geral: CnH2n+2, na qual n é o número de átomos de carbono na molécula, e 2 x n + 2 representa o número de átomos de hidrogênio na molécula.

Exemplos de alcanos

Nº de C

Hidrocarboneto

Cadeia carbônica

1

Metano

CH_4

2

Etano

CH_3CH_3

3

Propano

CH_3 CH_2CH_3

4

Butano

CH_3 $CH_2CH_2CH_3$

5

Pentano

CH_3 $CH_2CH_2CH_2CH_3$

6

Hexano

CH_3 $CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

7

Heptano

CH~3~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~3~

8

Octano

CH~3~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~3~

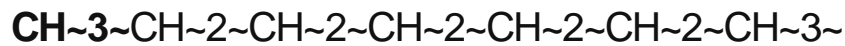
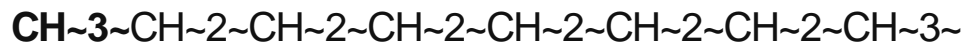
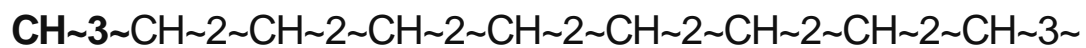
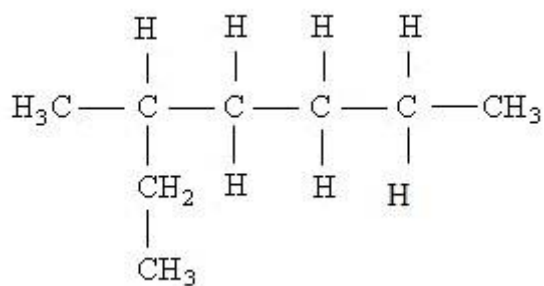
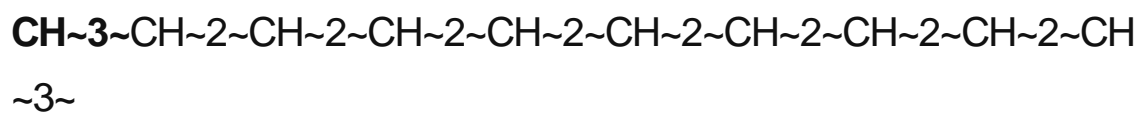
9

Nonano

CH~3~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~3~

10

Decano

CH~3~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH~2~CH ~3~

3-metil-heptano

- **Cicloalcanos**

São hidrocarbonetos cíclicos, de cadeia fechada, cujo os átomos de carbono estão ligados entre si e mais 2 hidrogênios.

Hidrocarbonetos insaturados

- **Alcenos**

São hidrocarbonetos insaturados que, além das ligações simples, possuem também ligações duplas. Os mais importantes alcenos são o eteno e o propeno, e a produção mundial desses compostos supera os 20 milhões de toneladas anuais.

O eteno é encontrado na natureza como hormônio de plantas, além de estar presente em frutas e legumes, estando ligado ao amadurecimento destes. Também é usado na síntese de diversos outros compostos químicos, tais como etanol, óxido de etileno e acetona. É importante lembrar que todo alceno que possui 2 ligações duplas em seu esqueleto carbônico é chamado de **alcadieno**. Apresentam como fórmula geral: CnH2n

- **Alcino**

$$H-C\equiv C-H$$

São hidrocarbonetos insaturados que possuem ligações triplas em sua fórmula estrutural. O mais simples dos alcinos é o etino. Conhecido como acetileno, amplamente utilizado na síntese de

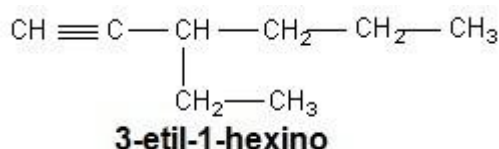
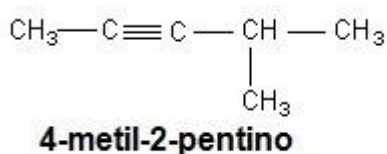
anticoncepcionais, antifúngicos e como gás de combustão em

maçaricos, o etino é um gás altamente inflamável e com odor de alho. Os alcinos ocorrem naturalmente como hormônios, porém a maioria é sintetizada a partir do petróleo. Apresentam como fórmula geral: CnH2n-2.

$$CH_3-C\equiv C-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_3$$

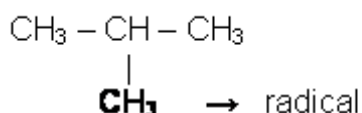
4-metil-2-pentino

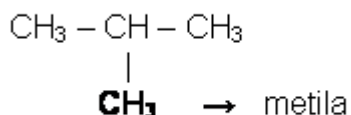
$$CH\equiv C-\underset{\displaystyle CH_2-CH_3}{\underset{|}{CH}}-CH_2-CH_2-CH_3$$

3-etil-1-hexino

Radicais

Alguns alcanos possuem ramificações ao longo da cadeia carbônica. Para essas ramificações, damos o nome de radicais. Os radicais dos alcanos são as alquilas ou o radical alquila.
A alquila é um alcano que perde um átomo de hidrogênio.

Observe:

$$CH_3-\underset{\displaystyle \mathbf{CH_3}}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \quad \rightarrow \text{ radical}$$

Para dar nome às alquilas, modifica-se apenas a terminação para **ila**.

$$CH_3-\underset{\displaystyle \mathbf{CH_3}}{\underset{|}{CH}}-CH_3 \quad \rightarrow \text{ metila}$$

Outros radicais alquilas:

$CH_3 -$ metila
$CH_3 - CH_2 -$ etila

$CH_3 - CH_2 - CH_2 -$ n-propila

$CH_3 - CH - CH_3$ isso-propila ou i-propila
|

$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 -$ n-butila

$CH_3 - CH_2 - CH - CH_2$ sec-butila ou s-butila
|

CH_3
|
$CH_3 - C -$ terc-butila ou t-butila
|
CH_3

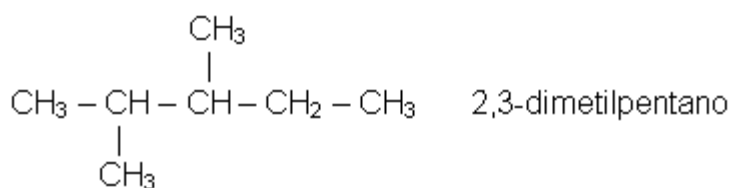
$CH_3 - CH - CH_2 -$ iso-butila ou i-butila
|
CH_3

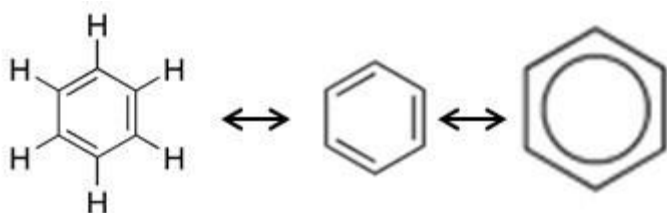
Para dar nome às cadeias carbônicas de alcanos ramificados, utilizamos as seguintes regras:

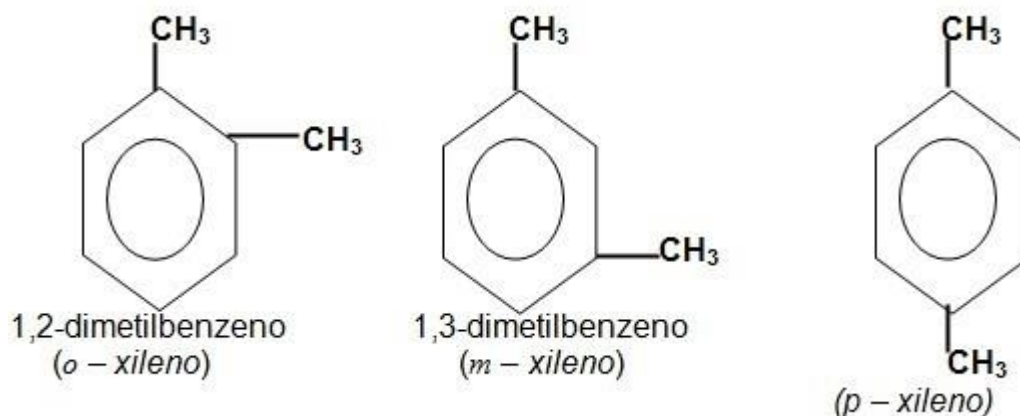
- Determinar a maior cadeia possível de carbonos;
- Determinar os radicais ligados à cadeia principal;
- A numeração da cadeia principal se dá para que a ramificação possua os menores números possíveis;
- Os radicais são colocados em função da sua ordem alfabética;
- À exceção do prefixo iso, todos os prefixos (di, tri,tetra, sec, terc) não são considerados para efeito de ordem alfabética.

Exemplo:

$$
\begin{array}{l}
\qquad\qquad\quad CH_3 \\
\qquad\qquad\quad\;\; | \\
CH_3 - CH - CH - CH_2 - CH_3 \\
\qquad\quad\;\; | \\
\qquad\quad CH_3
\end{array}
$$

2,3-dimetilpentano

Hidrocarbonetos Aromáticos

Cíclicos e insaturados, os hidrocarbonetos aromáticos possuem três duplas ligações alternadas no esqueleto carbônico, e seu representante principal e mais simples é o benzeno. Esses hidrocarbonetos são chamados de aromáticos em virtude de possuírem um odor pronunciável. O benzeno é um produto químico muito utilizado, mas vem sendo substituído por outros, devido a seu potencial cancerígeno.

Benzeno

Nomenclatura dos aromáticos

Um sistema antigo de nomenclatura sugere que a posição 1,2(o – orto), 1,3(m – meta e 1,4(p – para) acompanhada de xileno, é usada em função da adição de 2 grupos metila isômeros (compostos idênticos só diferindo na posição dos radicais) ao anel benzênico original.

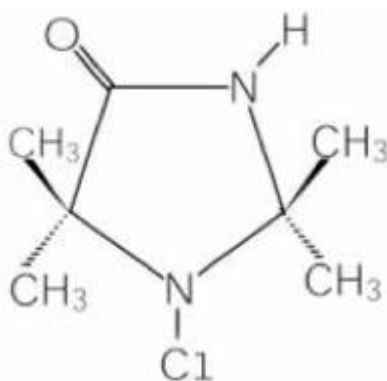
A nomenclatura comum a todos os aromáticos é:

Numero indicativo de posição dos radicais + nome dos radicais + benzeno

A partir da hibridização, podemos classificar o carbono como tendo hibridização dos tipos sp, sp2 ou sp3.

Ligações no C	Tipos de ligação	Hibridização	Ângulos adjacentes	Geometria
—C— (4 ligações simples)	4 σ	sp^3	109° 28'	tetraédrica
>C=	3 σ 1 π	sp^2	120°	trigonal
—C≡ / =C=	2 σ 2 π	sp	180°	linear

Exercícios

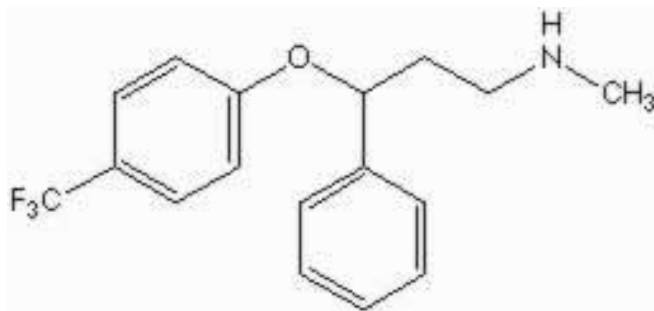
1. (UERJ) Na fabricação de tecidos de algodão, a adição de compostos do tipo N-haloamina confere a eles propriedades biocidas, matando até bactérias que produzem mau cheiro. O grande responsável por tal efeito é o cloro presente nesses compostos.

A cadeia carbônica da N-haloamina acima representada pode ser classificada como:

a) homogênea, saturada, normal

b) heterogênea, insaturada, normal

c) heterogênea, saturada, ramificada

d) homogênea, insaturada, ramificada

2. (PUC-RS) A “fluoxetina”, presente na composição química do Prozac®, apresenta fórmula estrutural:

Com relação a esse composto, é correto afirmar que ele apresenta:

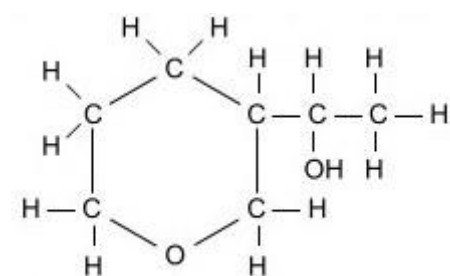
a) cadeia carbônica cíclica e saturada

b) cadeia carbônica aromática e homogênea

c) cadeia carbônica mista e heterogênea

d) somente átomos de carbonos primários e secundários

e) fórmula molecular C~17~H~16~ONF

3. (UFC-CE) Assinale as alternativas corretas, referentes à fórmula:

01.O ciclo apresenta um heteroátomo.

02. Existem 3 carbonos secundários.

04. Não há carbono terciário.

08. A cadeia do composto é heterocíclica ramificada.

16. Existem 3 carbonos primários.

32. É um composto aromático.

Gabarito

1. C

2. C

3. Soma: 1+2+8+16 = 27

Bibliografia: descomplica https://descomplica.com.br/artigo/carbono-quimica-organica-venha-conhecer-mais/49P/

https://descomplica.com.br/d/vs/aula/introducao-a-quimica-organica1/